

①②

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

②① Anmeldenummer: 84109669.6

⑤① Int. Cl.<sup>4</sup>: **H 01 B 7/18**

②② Anmeldetag: 14.08.84

③① Priorität: 20.08.83 DE 3330096

⑦① Anmelder: **AEG - TELEFUNKEN Kabelwerke AG, Rheydt, Bonnenbroicher Strasse 2-14, D-4050 Mönchengladbach 2 (DE)**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung: 22.05.85  
Patentblatt 85/21

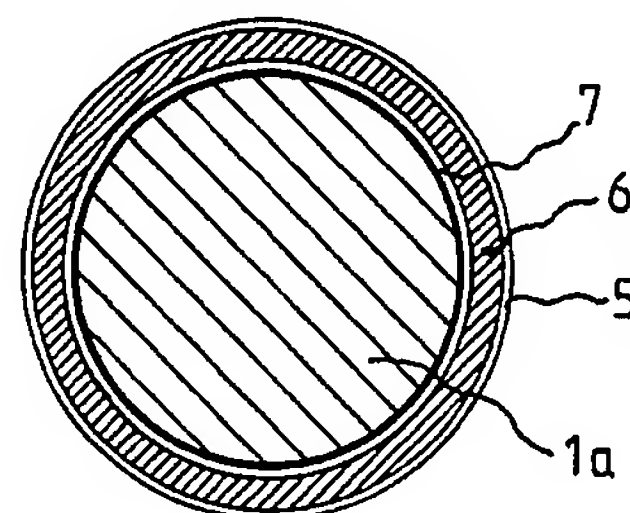
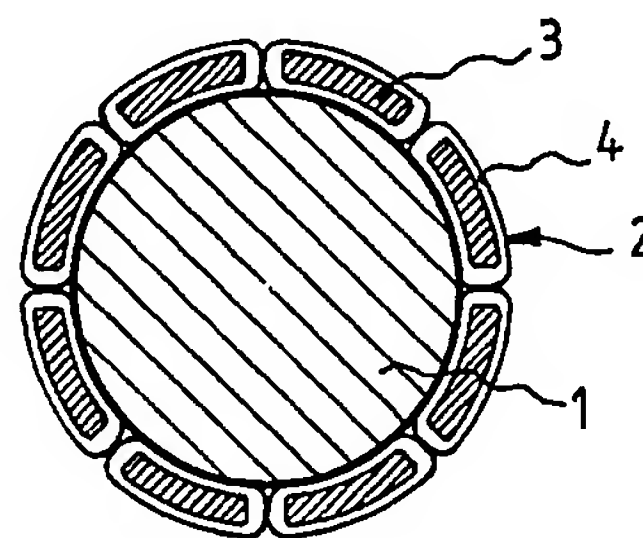
⑦② Erfinder: **Haag, Helmut, Dipl.-Phys., Herberstrasse 1, D-5177 Titz (DE)**  
**Erfinder: Nothofer, Klaus, Dipl.-Ing., Urdenbacher Dorfstrasse 13, D-4000 Düsseldorf 13 (DE)**  
**Erfinder: Parmar, Daljit-Singh, Dipl.-Ing., Viereichenhöhe 10, D-4300 Essen 1 (DE)**  
**Erfinder: Zamzow, Peter, Dipl.-Ing., Erlenstrasse 5b, D-4630 Bochum (DE)**

⑧④ Benannte Vertragsstaaten: **AT CH DE FR GB IT LI NL**

⑦④ Vertreter: **Langer, Karl-Heinz, Dipl.-Ing., Licentia Patent-Verwaltungs-GmbH Theodor-Stern-Kai 1, D-6000 Frankfurt/Main 70 (DE)**

⑤④ **Kabel mit die Kabelseele umgebenden Zugentlastungselementen.**

⑤⑦ Die Erfindung betrifft ein Kabel mit die Kabelseele umgebenden Zugentlastungselementen, welche aus einer Vielzahl zueinander parallel verlaufender dünner Fasern bestehen. Um zu erreichen, dass sich Zugkräfte bei guter Biegefähigkeit nicht nachteilig auf die Kabelseele auswirken können, und dass insbesondere die Längswasserdichtheit gewährleistet ist, wird vorgeschlagen, dass die Zugentlastungselemente aus einem flachen, bandartigen Bündel mit jeweils einer Vielzahl von gegeneinander gleitfähigen dünnen Fasern bestehen, welche von einer geschlossenen, aus Schmelzkleber bestehenden Hülle umgeben sind, und welche mit grosser Schlaglänge um die Kabelseele verseilt sind.



**EP 0 141 931 A2**

# Kabel mit die Kabelseele umgebenden Zugentlastungselementen

Die Erfindung bezieht sich auf ein Kabel der im Oberbegriff des Anspruchs 1 bezeichneten Art.

Es ist bekannt, Zugentlastungselemente als schnurförmige Einzelelemente in einem Kabelmantel bei dessen Extrusion allseitig einzubetten. Dabei ergibt sich eine gute kraftschlüssige Verbindung von Mantel und Zugentlastungselementen, so daß Zugkräfte von der Kabelseele ferngehalten werden, ohne daß große Anfangsdehnungen entstehen. Insbesondere für optische Kabel ist es wichtig, daß bei Zugbelastungen die Zuelemente voll wirksam werden, bevor Anfangsdehnungen von mehr als 0,5 % entstehen. Andererseits ist die Biegefähigkeit eines solchen Kabels nicht zufriedenstellend. Die einzubringenden Zugentlastungselemente stören bei der Extrusion des Kabelmantels.

- 2 -

Wenn an einer Schadensstelle Wasser eindringt, so kann dieses durch die Zugentlastungselemente in Längsrichtung weitergeleitet werden. Da nicht ausgeschlossen werden kann, daß bei der Extrusion des Mantels vereinzelt nicht ausgefüllte Hohlräume entstehen, die eine Brücke für den Wasserdurchtritt von den Zugentlastungselementen in die Kabelseele bilden, sind solche Kabel nicht hinreichend längswasserdicht. Durch eine Verklebung der aus einer Vielzahl von Fasern bestehenden Zugentlastungselemente wird zwar deren Wasserleitfähigkeit verhindert, aber die Biegefähigkeit des Kabels wird dadurch weiterhin beeinträchtigt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Kabel der eingangs genannten Art so zu gestalten, daß sich Zugkräfte bei guter Biegefähigkeit nicht nachteilig auf die Kabelseele auswirken können, und daß insbesondere die Längswasserdichtheit gewährleistet ist.

Die Lösung gelingt durch die im Anspruch 1 oder im Nebenanspruch 4 gekennzeichneten Merkmale. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

Da die aus einer Vielzahl von dünnen, unverklebten Fasern bestehenden Zugentlastungselemente vollständig von einer Hülle aus Schmelzkleber umgeben sind, kann an einer Schadensstelle eindringendes Wasser, welches sich in Längsrichtung durch die Zugentlastungselemente ausbreitet, nicht in die Kabelseele gelangen. Die Längsausbreitung von Wasser innerhalb der Zugentlastungselemente kann durch kontinuierlich oder diskontinuierlich beigefügtes Quellpulver oder durch Tränkung der Faser-elemente mit gelartigen Stoffen erschwert oder verhindert werden. Es ist auch möglich, die Fasern der Zugentlastungselemente an in Längsrichtung in größeren Abständen aufeinanderfolgende Stellen punktiert zu verkleben, beispielsweise mit Cyanoacrylat-Kleber. Dadurch wird ein Weiterkriechen von Längswasser

verhindert, ohne daß die Biegefähigkeit des Kabels wie bei einer durchgehenden Verklebung der Fasern beeinträchtigt wird.

Da die Zugentlastungselemente in flacher Form um die Seele verteilt sind, ergeben sich kleine Kabeldurchmesser. Dadurch und wegen der Gleitfähigkeit der Fasern gegeneinander wird die Biegefähigkeit des Kabels nicht unzulässig beeinträchtigt.

Die Verwendung von Schmelzkleber für die allseitige Umhüllung der Zugentlastungselemente bewirkt eine kraftschlüssige Verbindung insbesondere mit einer darüber angeordneten Mantelschicht, da beim Extrusionsvorgang ein Anschmelzen bewirkt wird. Deshalb können bei der Verlegung der Kabel herkömmliche Ziehstrümpfe verwendet werden, welche am Kabelmantel angreifen.

Wenn die Zugentlastungselemente lückenlos den gesamten Umfang der Seele bedecken, schmelzen die einzelnen Zugentlastungselemente an ihren Schmalseiten aneinander, so daß sich eine dichte Sperrschicht gegen das Austreten von der Kabelseele gegen Längswasser abdichtenden Füllstoffen wie Petrolat bildet. In diesem Fall ist die Verwendung von Schmelzkleber auf der Basis von Polyamid besonders vorteilhaft, da Polyamid gegen den Angriff von Petrolat widerstandsfähig ist. Eine abdichtende Wirkung ergibt sich auch bei der Lösungsvariante gemäß Anspruch 4.

Vorteilhafte Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt.

Fig. 1 zeigt einen Querschnitt durch eine mit erfindungsgemäß gestalteten Zugentlastungselementen versehene Kabelseele

Fig. 2 zeigt einen Querschnitt durch eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäß mit einer Zugentlastung umgebenen Kabelseele.

- 4 -

In Fig. 1 ist die Kabelseele 1 von mehreren flachen Zugentlastungselementen 2 umgeben, die lückenlos mit ihren Schmalseiten aneinanderliegen. Jedes Zugentlastungselement 2 besteht aus einem Bündel 3 von parallel verlaufenden Fasern und einer diese umgebenden Hülle 4 aus Schmelzkleber. Beim Aufextrudieren eines Mantels, beispielsweise aus Polyethylen, verklebt dieser mit den radial äußeren Schichten des Schmelzklebers. Weiterhin verkleben auch die einzelnen Zugentlastungselemente 2 an ihren Schmalseiten miteinander. Um diese Wirkung zu intensivieren, sind die Dicken der Schmelzkleberschichten an den einander benachbarten Schmalseiten der Zugentlastungselemente 2 verstärkt.

Die Schmelzklebersichten sind auf jedes einzelne Zugentlastungselement 2 aufextrudiert. Zunächst können diese bei der Extrusion mit kreisrundem Querschnitt hergestellt und nachfolgend in noch warmen Zustand flach gedrückt werden. Anschließend werden sie mit langem Schlagverhältnis von 40 bis 60 um die Kabelseele verseilt. Um die Verseillage der Zugentlastungselemente 2 kann eine Haltewendel aufgebracht werden. Diese bewirkt durch die radiale Anpreßkraft eine abschnürende Zusammenpressung der in jedem Zugentlastungselement 2 befindlichen Fasern, so daß die Weiterleitung von Längswasser durch die Zugentlastungselemente zumindest erheblich erschwert wird.

Bei der Ausführung nach Fig. 2 ist auf die Kabelseele 1a eine erste Schmelzkleberschicht 5 aufextrudiert. Auf diese wird eine aus einer Vielzahl von dünnen, parallelen Fasern bestehende Schicht 6 mit langem Schlag aufgeseilt, beispielsweise durch Aufseilen von mehreren nebeneinander liegenden Einzelbündeln, die schließlich durch eine Haltewendel auf der Schmelzkleberschicht 5 gehalten werden.

- 5 -

Auf die Faserschicht 6 ist wiederum eine zweite Schmelzkleberschicht 7 aufextrudiert. Die Schmelzkleberschichten 5 und 7 sowie die zwischen diesen eingeschlossene Faserschicht 6 bilden die Zugentlastung für die Seele 1a.

Auf die Zugentlastung kann durch Extrusion ein Kabelmantel aufgebracht werden. Durch die Extrusionswärme schmilzt die Schmelzkleberschicht 7 und verbindet sich haftend mit dem Kabelmantel.

13 Patentansprüche

5 Seiten Beschreibung

1 Zeichnung

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Kabel mit die Kabelseele umgebenden Zugentlastungselementen, welche aus einer Vielzahl zueinander parallel verlaufender dünner Fasern bestehen, dadurch gekennzeichnet, daß die Zugentlastungselemente (2) aus einem flachen, bandartigen Bündel (3) mit jeweils einer Vielzahl von gegeneinander gleitfähigen dünnen Fasern bestehen, welche von einer geschlossenen, aus Schmelzkleber bestehenden Hülle (4) umgeben sind, und welche mit großer Schlaglänge um die Kabelseele verseilt sind.
2. Kabel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Zugentlastungselemente (2) den Umfang der Kabelseele (1) lückenlos abdecken.
3. Kabel nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die aus Schmelzkleber bestehenden Hüllen (4) an den Schmalseiten der Bündel (3) verstärkt sind.

4. Kabel mit die Kabelseele umgebenden Zugentlastungselementen, welche aus einer Vielzahl zueinander parallel verlaufender dünner Fasern bestehen, dadurch gekennzeichnet, daß die Zugentlastungselemente als die Kabelseele vollständig umgebende Schicht (6) aus einer Vielzahl von gegeneinander gleitfähigen dünnen Fasern ausgebildet sind, welche mit langem Schlag um die Kabelseele (1a) verseilt sind, und daß die Schicht (6) zwischen einer unteren (5) und oberen (7) Mantelschicht aus Schmelzkleber angeordnet ist.
5. Kabel nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Schmelzkleberschichten (4,5,7) durch Extrusion hergestellt sind.
6. Kabel nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Schmelzkleberschichten (4,5,7) aus einem aromatischen Polyamid bestehen.
7. Kabel nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Schmelzkleberschichten (4,5,7) aus Polyethylen bestehen.
8. Kabel nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Fasern aus einem insbesondere unter dem Namen Kevlar bekannten aromatischen Polyamid bestehen.
9. Kabel nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Fasern aus Glas mit einem Durchmesser von weniger als  $30\text{ }\mu\text{m}$  bestehen.
10. Kabel nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Fasern kontinuierlich oder diskontinuierlich mit Quellschmelz durchsetzt sind.



11. Kabel nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Fasern mit einem gelartigen Stoff durchtränkt sind.
12. Kabel nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Fasern an in Längsrichtung in größeren Abständen aufeinanderfolgenden Stellen punktartig insbesondere durch Cyanoacrylatkleber miteinander verklebt sind.
13. Kabel nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Zugentlastungselemente (2) durch eine Haltewendel mit radialem Druck an die Kabelseele gepreßt sind.

FIG. 1

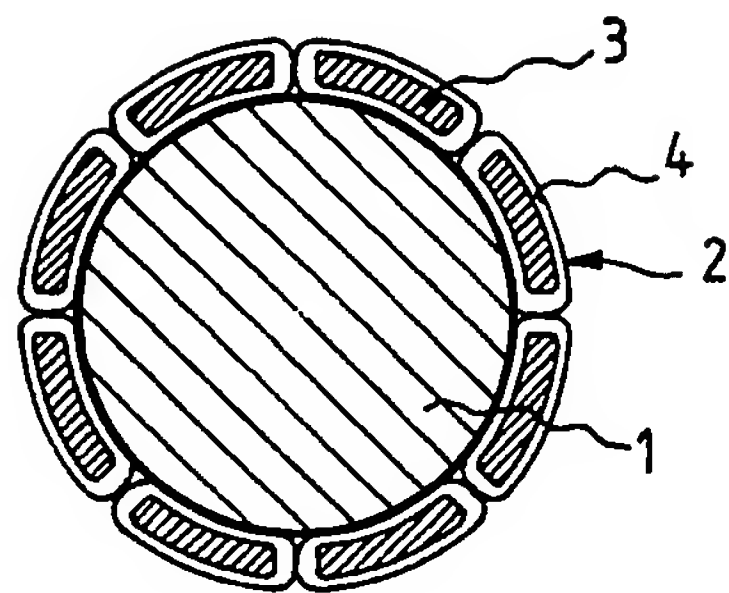


FIG. 2

